

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ОТ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ SMART GRID В РОССИИ

А.И. Раскулова, Л.Ф. Зиялtdинова

Уфимский государственный авиационный технический университет

В настоящее время в нашей стране все больше возрастает интерес к интенсивно развивающемуся в последнее десятилетие во всем мире направлению научно-технологического инновационного преобразования электроэнергетики на базе новой концепции, получившей название Smart Grid или «умная сеть». Развитие данной концепции в России может рассматриваться как целый комплекс взаимосвязанных задач: научно-технологических, экономических (повышение экономической эффективности многих отраслей производства), социальных (создание новых рабочих мест).

Стратегическая цель создания интеллектуальной энергетической системы (ИЭС) на основе концепции Smart Grid состоит в повышении качества, надежности и безопасности энергетических систем, повышении эффективности и снижении расходов на передачу и потребление электроэнергии, обеспечении баланса между объемами выработки и потребления электроэнергии, уменьшении энергетического дефицита за счет использования возобновляемых источников энергии, а также в снижении степени влияния электроэнергетики на окружающую среду.

Технология Smart Grid — представляет собой систему, оптимизирующую энергозатраты, позволяющую перераспределять электроэнергию. "Интеллектуальные" сети – комплекс технических средств, позволяющий оперативно менять характеристики электрической сети. На технологическом уровне происходит объединение электрических сетей, потребителей и производителей электричества в единую автоматизированную систему, которая в реальном времени позволяет отслеживать и контролировать режимы работы всех участников процесса.

Главным преимуществом новой системы является двусторонняя связь с потребителем электроэнергии. Технология Smart Grid действует через систему "интеллектуальных" счетчиков, установленных на предприятиях, в квартирах и т. д. Они передают информацию о потреблении энергии, что позволяет скорректировать использование электроприборов во времени; распределить электричество в зависимости от потребности. В свою очередь все это позволит потребителю значительно снизить расходы на электроэнергию.

Технологические эффекты и целевые показатели, которые позволяет достичь создание Smart Grid, демонстрируют, в какой мере создание ИЭС ААС (интеллектуальной энергетической системы с активно-адаптивной сетью) соответствует социальному запросу общества и экономики к новым стандартам энергоснабжения. Наиболее значимые внешние эффекты:

1. Снижение экологической нагрузки (снижение использования органического топлива и выбросов загрязняющих веществ, парниковых га-

зов; снижение уровня электромагнитного излучения при передаче и распределении электроэнергии; сокращение объемов отчуждаемой земли под ЛЭП).

2. Инновационный импульс для экономики (массовый спрос на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы, результатом которых станут действительно инновационные продукты энергомашиностроения и электротехнической промышленности; развитие информационных и коммуникационных технологий).
3. Повышение энергетической безопасности (повышение надежности энергоснабжения; снижение вероятности нарушений энергоснабжения, частоты и продолжительности отключений; повышение уровня локальной энергообеспеченности, снижение экономических ущербов у различных категорий потребителей,).
4. Улучшение условий для экономической интеграции и конкуренции (формирование более крупных, объединенных рынков в национальном и транснациональном масштабах; качественно новое, динамическое ценообразование для конечных потребителей, их активное включение в формирование кривой спроса на рынке, запуск полномасштабной конкуренции на уровне конечных потребителей).
5. Повышение производительности и безопасности труда (сокращение численности обслуживающего персонала, создание более безопасной и комфортной среды для производственного персонала, как в электроэнергетике, так и для обслуживания устройств у конечных потребителей).

Создание ИЭС ААС будет сопровождаться рядом общесистемных эффектов, имеющих значительное влияние на балансовую ситуацию в ЕЭС России. Основные их типы связаны с переходом к новому качеству управления в энергосистеме:

- эффекты управления спросом обеспечивают изменение режимов электропотребления, снижение максимума и уплотнение графика нагрузки в энергосистеме, а в ряде случаев сопровождаются и общим снижением уровня электропотребления;
- эффекты управления потерями при передаче и распределении электроэнергии формируются за счет сокращения ненагрузочных потерь при внедрении новых типов проводов и силового оборудования и уменьшения нагрузочных потерь при переходе к интеллектуальному качеству управления режимами сети, а также вследствие изменения режимов электропотребления при реализации эффектов управления спросом;
- эффекты управления пропускными способностями линий в основной и распределительной сети обеспечивают увеличение допустимых потоков мощности за счет внедрения технологий гибких передач и новых систем автоматизированного мониторинга статической устойчивости сети;

- эффекты управления генерацией позволяют добиться рационального использования крупной и распределенной генерации. Одним из важных эффектов в этой сфере является интеграция в энергосистему больших объемов распределенной генерации и повышение управляемости потоками электроэнергии, производимой на электростанциях с нерегулярными режимами выработки энергии (ветровых, солнечных и др.);
- эффекты управления надежностью и качеством энергоснабжения обеспечивают снижение частоты и продолжительности аварийных ситуаций, служащих причиной прямого недоотпуска электроэнергии потребителям или ненадлежащего качества поставки. При этом, как следствие, снижаются прямые экономические потери потребителей из-за упущенной финансовой выгоды, порчи сырья, оборудования, расходных материалов и пр.

Оценки показывают, что реализация к 2030 г. основных мероприятий по созданию интеллектуальной энергетики в России позволит снизить потребность в установленной мощности более чем на 10% (на 34 ГВт) и электропотребление почти на 9% (140 млрд. кВт·ч). При этом относительный уровень потерь в сетях последовательно снизится на 30%.

Реализация положений данной концепции будет подразумевать развитие инновационных технологий, расширение масштабов производства высокоинтеллектуальной продукции, более интенсивное применение электрической энергии в транспортной инфраструктуре (использование автомобилей с электродвигателями), развитие новых рыночных отношений с привлечением в энергетику потребителей в качестве активных игроков рынка (возможность продавать электроэнергию, используя локальные генерирующие источники). Благодаря реализации концепции Smart Grid человечество вступит в новую фазу существования, которая будет характеризоваться гармоничным взаимодействием с окружающей средой, улучшением качества жизни и общим экономическим подъёмом.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. М.: ИАЦ Энергия, 2010. – 208 с.
2. Концепция развития интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью [Электронный ресурс] // ОАО «ФСК ЕЭС», 2012 – Режим доступа: [http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/ies\\_aas.pdf](http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/ies_aas.pdf)
3. Волкова И.О., Огороков В.Р., Огороков Р.В., Кобец Б.Б. Концепция интеллектуальных энергосистем и возможности ее реализации в российской электроэнергетике – М.: ИНП РАН. – 2011.
4. Дорофеев В.В., Макаров А.А. Активно-адаптивная сеть — новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт, 2009, №4(15).

5. Глушко С, Пикин С. Технологическая концепция Smart Grid — облик электроэнергетики будущего // Энергорынок, 2009, №11(71), с. 68-72.

Научный руководитель: А.Р. Валеев, к.т.н., доцент кафедры Электромеханика, Уфимский государственный авиационный технический университет.